

·血管介入 Vascular intervention·

肺动静脉畸形经导管封堵术的疗效评价

钟红珊, 徐克, 肖亮, 邵海波

【摘要】 目的 对肺动静脉畸形(AVM)经导管封堵术进行疗效评估。**方法** 16例肺AVM患者接受经导管弹簧圈栓塞术治疗,其中5例同时辅以经导管可脱式球囊栓塞术或国产自制双伞形血管封堵器置入术治疗。对所有患者的家族史,术前和术后的临床表现,动脉血气分析以及其影像学表现等作了回顾性分析。16例患者术后平均随访(21±1)个月,根据其胸部CTA检查结果及动脉血气分析结果评估疗效,并对其术前和术后血氧饱和度(SaO₂)、动脉血氧分压(PaO₂)进行统计学分析。**结果** 16例首次经导管封堵治疗技术成功率75%(12/16),再次经导管封堵治疗技术成功率100%。16例患者术前SaO₂平均值为(76±5)%,PaO₂平均值为(46±3)mmHg;术后SaO₂平均值上升为(94±5)%,PaO₂平均值上升为(62±3)mmHg,与术前相比差异均有统计学意义($P < 0.01$ 和 $P < 0.05$)。术后随访,所有患者无症状复发,胸部CTA检查未发现明显血管再通。**结论** 采用经导管弹簧圈栓塞术,或同时辅以经导管可脱式球囊栓塞术或国产自制双伞形血管封堵器置入术等治疗肺AVM,可获得满意的临床疗效。

【关键词】 肺动静脉畸形;经导管封堵治疗;疗效评价

中图分类号:R543.5 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2008)-06-0392-05

Evaluation of transcatheter closure for pulmonary arteriovenous malformation ZHONG Hong-shan, XU Ke, XIAO Liang, SHAO Hai-bo. *The Institute of Vascular Interventional Radiology, Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China.*

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of transcatheter closure for pulmonary arteriovenous malformation (PAVM). **Methods** 16 consecutive cases of PAVM underwent transcatheter closure of transcatheter coil embolization including 5 of detachable balloon embolization or homemade double-umbrella occluder embolization. Family history, clinical manifestations, analysis of arterial blood gases (ABGs) as well as images of CTA and digital subtraction angiography (DSA) pre- and post-embolizations were retrospectively collected and evaluated by professional specialists. The effects of transcatheter closure were evaluated by the improvement in saturation of O₂ (SaO₂) and partial pressure of O₂ (PaO₂) according to statistical analysis of ABGs and the findings of CTA and DSA. All the patients were followed-up for (21±1) months. **Results** Primary and secondary technical success rates of this series were 75% (12/16) and 100%, respectively. Mean values of SaO₂ and PaO₂ before transcatheter closure were (76±5)% and (46±3) mmHg, respectively. Immediately after the interventional procedure, those value of mean SaO₂ and PaO₂ increased to (94±5)% ($P < 0.01$) and (62±3) mmHg ($P < 0.05$), respectively. And neither recurrence of clinical manifestations nor recanalization was revealed during the follow-up. **Conclusions** Transcatheter closure of PAVMs with coils or simultaneously combining with detachable balloon embolization or homemade double-umbrella occluder are all considered safe and effective. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 392-396)

【Key words】 Pulmonary arteriovenous malformation; Transcatheter closure; Evaluation of effect

首例肺动静脉畸形(pulmonary arteriovenous malformation, PAVM)于1897年报道^[1]。其病变特点为肺动脉与肺静脉不经过毛细血管网直接交通,导

致右向左分流,临床症状的严重程度由受累血管的数量及大小决定。33%~50%为多发PAVM^[2],8%~20%为双侧病变^[3]。PAVM的病因可分为先天性和获得性:前者约占70%,又称为先天性Rendu-Osler-Weber病(ROWD)或遗传性毛细血管扩张症(hereditary hemorrhagic telangiectasia, HHT)^[4]。获得

作者单位:110001 沈阳 中国医科大学附属第一医院放

射科;辽宁省肿瘤与血管疾病介入治疗中心

通讯作者:徐克

性 PAVM 发生率低,可伴发于创伤、肺部手术后、慢性炎症性肺疾患、肺吸虫和肺转移癌^[2]。

PAVM 由于右向左分流而引起 SaO_2 和 PaO_2 降低^[5,6]。胸部或背部听诊可闻及连续性杂音。肺动脉造影是诊断 PAVM 的金标准,CT 和 MRI 也具有很大的诊断价值^[7]。

经导管封堵治疗 PAVM 适应证广、创伤小、并发症少并可重复治疗,目前已逐渐取代外科手术^[8-10]。我院从 2004 年 6 月至 2007 年 6 月共收治 PAVM 16 例,对所有患者行经导管弹簧圈栓塞术治疗,或同时辅以经导管可脱式球囊栓塞或国产自制双伞形封堵器栓塞治疗,现将其治疗结果及临床疗效报道如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

自 2004 年 6 月至 2006 年 6 月我院共收治 PAVM 16 例,男 9 例,女 7 例;年龄 10 ~ 29 岁,平均 (22 ± 1) 岁。对 16 例患者的家族史,术前和术后临床表现、动脉血气分析(ABG)结果以及胸部 CTA 等影像数据进行回顾性分析。

1.2 方法

1.2.1 DSA 和经导管封堵治疗

1.2.1.1 DSA 检查:对临床诊断为 PAVM 16 例患者均行经右侧股静脉非选择性和(或)选择性肺动脉造影检查(Multistar T.O.P, Siemens, Erlangen, Germany; LCV, GE Medical Systems, U.S.A),以明确病变部位、供血动脉与引流静脉特点,并由 2 名以上专科医师测量供血动脉、引流静脉和 PAVM 囊腔直径。

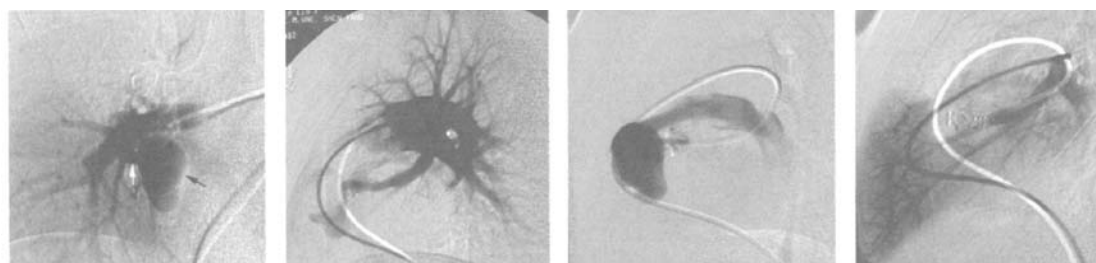
1.2.1.2 经导管弹簧圈栓塞术:经导管鞘在 0.035 英寸、J 型导引导丝(Radiofocus; Terumo, Tokyo, Japan)引导下,将 4 F 或 5 F Cobra 导管(Terumo,

Tokyo, Japan)经右侧股静脉选择性插入供血动脉远端,如选择性插管困难,可经导管鞘插入导引导管(Intredusure, Cordis, Johnson & Johnson)增强对导引导丝及导管的支撑作用。用于 PAVM 的栓塞弹簧圈尺寸一般大于供血动脉直径 3 ~ 4 mm,在准确定位后置入直径 3 ~ 10 mm 栓塞弹簧圈(Cook, Bloomington)。之后再行造影确认 PAVM 完全封堵后,拔出导管和导管鞘并加压包扎(图 1)。

1.2.1.3 经导管可脱式球囊栓塞术:以 Corbra 导管或猪尾导管选择性插管至供血动脉后,经长交换导丝置换导引导管,然后将可脱式硅胶球囊(Interventional Therapeutics, CA)送至预定栓塞部位,经 Y 型阀注入对比剂扩张球囊并通过轻拉球囊确认其栓塞牢固程度,以免造成体循环异位栓塞。当球囊位置和栓塞容积确定后,撤回输送导管,释放球囊(图 2)。可脱离球囊的直径通常应大于供血动脉直径 3 ~ 5 mm。

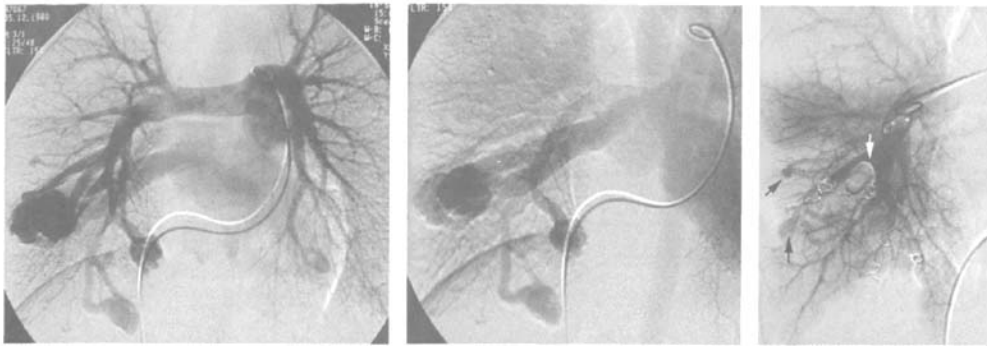
1.2.1.4 经导管国产自制双伞形封堵器置入术:对供血动脉和 PAVM 囊腔直径较大、引流静脉也粗大的病变,为避免栓塞弹簧圈脱离、移位造成重要器官脏器栓塞等严重并发症,采用国产自制双伞形封堵器(永通公司,中国沈阳)置入治疗^[11]。采用局麻下右侧股静脉入路插入动脉鞘后,经 J 型导引导丝和(或)导引导管将 Cobra 导管选择性插入供血动脉,然后经交换导丝置换 10 F 长导管鞘或导引导管至 PAVM 供血动脉远端;准确定位后,用尖端削平的导管鞘内芯作为推送器将封堵器准确释放。如 PAVM 病变为多支供血动脉时,双伞形封堵器只封堵主要供血动脉,其余各供血动脉分支可用栓塞弹簧圈栓塞。再次造影确认封堵完全后,拔出导管及导管鞘,加压包扎(图 3)。

1.2.2 随访观察 术后对 16 例患者的症状和体征、指尖无创 SaO_2 测定、ABG 以及胸部 CTA 所见进



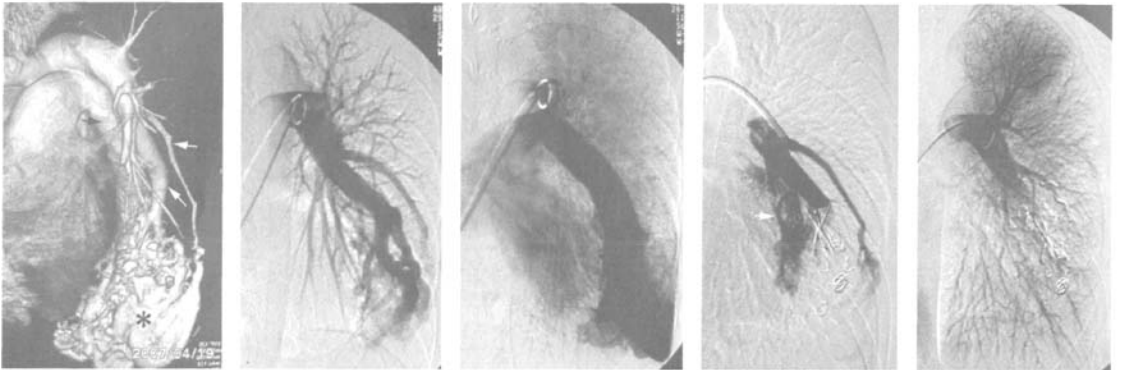
a 正位选择性右下肺动脉造影显示 PAVM 瘤腔(黑箭头)和供血动脉(白箭头) b 侧位选择性右下肺动脉造影中清楚显示供应动脉 c 导管超选择性插入供血动脉远端再次造影 PAVM 瘤腔及引流静脉显影良好 d 置入 1 枚直径 8 mm 推送式带纤毛弹簧圈后,再次造影显示 PAVM 被完全封堵,瘤腔消失

图 1 PAVM 显示和栓塞过程



a 非选择性肺动脉造影显示右肺下叶 4 处较大 PAVM,造影早期各 PAVM 瘤囊及供血动脉显示良好
b 造影晚期可显示各 PAVM 引流静脉
c 应用弹簧圈封堵后再次选择性造影显示原 4 处 PAVM 被完全封堵,但仍有 2 处难以也无需处理的微小 PAVM(黑色箭头)

图 2 多发 PAVM 处理情况



a 术前胸部三维 CT 重建显示 PAVM 瘤腔(*),主要供血早期显示左肺下叶巨大动脉(白色箭头)及引流静脉 PAVM 及多支供血动脉(黑色箭头)
b 选择性左肺动脉造影早期显示左肺下叶巨大 PAVM 及多支供血动脉(黑色箭头)
c 造影晚期显示粗大的引流静脉
d 主要供血动脉封堵后(黑色箭头)再次造影显示除已栓塞供血动脉外,另有 2 支副供血动脉,其中 1 支微小的供血动脉(白色箭头)在封堵器封堵前未显示
e 在这 2 支动脉中分别置入弹簧圈,再次造影显示 PAVM 瘤囊消失,封堵完全

图 3 PAVM 三维 CT 和封堵过程

行随访,如疑 PAVM 再通则再行血管造影检查。平均随访(19.3 ± 2.1)个月(3 ~ 36 个月)。主要依据其术前和术后胸部 CTA 所见以及动脉血气分析结果来评估疗效。

1.3 统计学分析

各连续变量,如患者平均年龄、 SaO_2 和 PaO_2 采用平均数 \pm 标准差表示;其术前和术后均值差异采用独立样本 t 检验进行统计学评估。 $P < 0.05$ 作为差异有统计学意义的标准。

2 结果

16 例患者中,4 例(25%)有明确的 PAVM 家族史;其余 12 例均无明确的创伤、肺部手术、慢性炎症性肺疾患、肺吸虫和肺转移癌病史。全部病例均

有乏力、劳累性呼吸困难、紫绀及杵状指等低血氧症状和体征。本组 7 例(43.8%)曾出现鼻出血症状,3 例(18.8%)有咯血,TIA 发作或脑脓肿各见于 2 例(12.5%),1 例(6.3%)伴有反复发作的肺内感染。16 例患者的血细胞分析结果均证实有红细胞增多症。16 例患者术前动脉血气分析:平均 SaO_2 为(76 ± 5)%,平均 PaO_2 为(46 ± 3) mmHg。

16 例 DSA 检查所见的 PAVM 病变部位和特点:单发 PAVM 占 37.5%(6/16),多发占 62.5%(10/16),单侧病变占 68.8%(11/16),双侧病变占 31.3%(5/16)。16 例共见 28 处 PAVM 病变,平均每例有(1.8 ± 0.4)处 PAVM 病变。28 处病变中,7 处(25%)病变只见单一供血动脉,21 处(75%)病变为多支肺动脉供血。

16 例中 11 例(68.8%)仅接受经导管弹簧圈栓塞术治疗成功,经导管可脱式球囊与弹簧圈联合栓塞 2 例(12.5%),经导管国产自制双伞形封堵器与弹簧圈联合栓塞治疗 3 例(18.8%)。术后 16 例随访观察,4 例发现因首次栓塞不彻底而有残余 PAVM 供血动脉,分别于术后第 4、7、35 和 67 天进行再次经导管封堵治疗;首次经导管封堵治疗技术成功率 75%(12/16)。再次经导管封堵治疗技术成功率 100%。术后 SaO_2 平均值上升至 $(94 \pm 7)\%$,与术前相比有显著性差异 ($P < 0.01$); PaO_2 平均值上升至 (62 ± 3) mmHg,与术前相比有显著性差异 ($P < 0.05$)。16 例患者中,除 2 例分别于术后 3、9 个月后失访外,其余均无症状复发,胸部 CTA 检查亦未见 PAVM 供血动脉再通征象;除 1 例术后出现轻微胸痛外,未见严重并发症。

3 讨论

近年来,微创的经导管血管内栓塞技术已经被临床广泛应用,包括传统的弹簧圈栓塞术、可脱离球囊、Amplatzer 血管封堵器和其他一些封堵器栓塞术以及改良的 Galen 人工静脉技术^[12]。由于 PAVM 病变部位、形态以及供血和引流血管的特点,在经导管封堵治疗方法选择和方案制订方面应注重个体化,因此术前行选择性肺动脉 DSA 检查,明确病变部位、数目,供血动脉及引流静脉的具体状况尤为重要。对于瘤囊直径超过 2 cm、供血动脉直径超过 3 mm 的 PAVM 病例,为避免出现严重神经系统并发症,均应进行栓塞治疗^[13]。金属弹簧圈是 PAVM 治疗中应用最广泛的栓塞材料,适于瘤颈长于 3 cm 且供血血管直径于瘤囊近端逐渐变细的 PAVM 病例。所选弹簧圈直径应大于供血血管直径 1 ~ 2 mm,并尽量在供血血管内形成致密封堵。可脱离球囊多用于供血动脉选择性插管比较困难的 PAVM 病例,而且可达到良好的即时封堵效果,节省操作时间。但据报道,球囊早期或中晚期回缩的发生率可达 7%^[14],从而可能导致栓塞血管再通及异位栓塞。本组接受可脱式球囊栓塞的 2 例 PAVM 随访过程中,未发生球囊回缩。对于供血血管直径较大的 PAVM 病例,弹簧圈栓塞和可脱式球囊栓塞的异位栓塞发生率为 2% ~ 4%^[15]。近年来,Amplatzer 血管封堵器被广泛应用于供血血管直径大的 PAVM 栓塞治疗^[16,17];但由于国内市场尚无此种产品,且价格昂贵,而少有应用。为此,我们研制出双伞形血管封堵器,于 2005 年首次应用于临床^[11],首例患者经

2 年随访,未见封堵器移位及血管破裂等并发症。

本组病例中 21 处 PAVM 病变(75%)为多支动脉供血,因此封堵治疗前应对所有供血动脉作全面评估。另外,由于供血动脉栓塞后的 PAVM 血流动力学的变化,即使术后造影可显示一些术前造影未显示的细小供血动脉,继而可对其再行经导管栓塞以达到完全封堵。

本组病例术后 SaO_2 平均值由 $(76 \pm 5)\%$ 上升至 $(94 \pm 7)\%$, PaO_2 平均值由 (46 ± 3) mmHg 上升至 (62 ± 3) mmHg,与术前相比均有显著升高。因此,PAVM 血管内封堵治疗被进一步证实是微创且见效快的介入治疗技术。

PAVM 经导管封堵治疗的并发症发生率较低,除严重的异位栓塞外,常见的并发症为自限性胸膜炎或胸腔积液引起的胸痛,发生率为 9% ~ 31%^[13,15]。本组病例中,无异位栓塞发生,1 例以自制双伞形封堵器和弹簧圈联合栓塞治疗的患者术后出现胸痛,但是胸部正侧位 X 线平片未见明显胸腔积液,考虑为轻微的自限性胸膜炎,术后 1 周症状消失。PAVM 经导管封堵治疗的另一罕见并发症为血管迷走神经反射,或由于栓塞封堵装置释放过程中导入气体栓子造成冠脉气栓,从而可引起术中血压和心率下降,心电图显示 ST 段下移及心律不齐。本组 16 例中未出现此类并发症。

对 PAVM 封堵术后的随访极为重要,因为 PAVM 封堵成功后病灶的持续灌注 (persistence, residual embolized PAVM),再灌注 (reperfusion) 和再发 (PAVM growth) 的发生率高达 15%^[15]。导致持续灌注的原因为 PAVM 供血动脉栓塞不彻底;再灌注发生的机制可能是:已栓塞血管的再通、原微小供血动脉生长增粗、肺动脉、支气管动脉或其他体循环动脉在栓塞部位远端形成侧支循环;再发的机制可能是原微小病灶的供血动脉由于其他病灶栓塞后血流动力学改变而生长增粗,PAVM 病灶增大。因此,PAVM 经导管封堵治疗术必须注意以下几点:①无论用何种栓塞材料,均应在栓塞血管横截面形成彻底的致密栓子,防止栓塞血管再通;②及时行术后造影,仔细观察栓塞彻底与否,以避免遗漏微小供血血管;③尽量栓塞供血动脉远端以减少侧支循环的发生率。通常栓塞后残余瘤颈长度应小于 1 cm。本组 16 例中,2 例分别于术后 3、60 d 随访时发现残余 PAVM 供血动脉,再次行经导管封堵术治疗后消失。

综上所述,根据 PAVM 病变之不同而灵活地联

合应用弹簧圈、可脱离球囊或国产自制双伞形封堵器行经导管封堵治疗,是安全、有效地介入治疗技术,可改善其右向左分流症状,避免或减少 PAVM 引起的神经系统并发症,具有良好的中远期临床疗效。

[参 考 文 献]

- [1] Adams HP Jr, Subbiah B, Bosch EP. Neurologic aspects of hereditary hemorrhagic telangiectasia. Report of two cases [J]. Arch Neurol, 1977, 34: 101 - 104.
- [2] Gossage JR, Kanj G. Pulmonary arteriovenous malformations. A state of the art review [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1998, 158: 643 - 661.
- [3] Manidont el Gamal MB, Stoker JB, Spiers EM, et al. Cyanosis complicating hepatic cirrhosis: Report of a case due to multiple pulmonary arteriovenous fistulas [J]. Am J Cardiol, 1970, 25: 490 - 495.
- [4] Milic A, Chan RP, Cohen JH, et al. Reperfusion of pulmonary arteriovenous malformations after embolotherapy [J]. J Vasc Interv Radiol, 2005, 16: 1675 - 1683.
- [5] Dines DE, Arms RA, Bernatz PA, et al. Pulmonary arteriovenous fistulas [J]. Mayo Clin Proc, 1974, 49: 460 - 465.
- [6] Gelfand MS, Stephens DS, Howell EL, et al. Brain abscess: Association with pulmonary arteriovenous fistula and hereditary hemorrhagic telangiectasia; Report of three cases [J]. Am J Med, 1988, 85: 718 - 720.
- [7] De Castro CR, Ikari NM, Jatene FB. Pulmonary arteriovenous fistula [J]. Heart, 2003, 89: 41.
- [8] Keller FS, Rosch J, Barker AF, et al. Pulmonary arteriovenous fistulas occluded by percutaneous introduction of coil springs [J]. Radiology, 1984, 152: 373 - 375.
- [9] Matsuura K, Kobayashi Y, Tanaka O, et al. Clinical study of transcatheter arterial embolization for pulmonary arteriovenous fistula [J]. Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi, 1998, 58: 266 - 270.
- [10] Bialkowski J, Zabal C, Szkutnik M, et al. Percutaneous intervention closure of large pulmonary arteriovenous fistulas with the Amplatzer duct occluder [J]. Am J Cardiol, 2005, 96: 127 - 129.
- [11] 钟红珊, 徐克, 邵海波. 国产双伞形封堵器治疗多发性巨大肺动静脉瘘 [J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 177 - 179.
- [12] Tal MG, Saluja S, Henderson KJ, et al. Vein of Galen technique for occluding the aneurysmal sac of pulmonary arteriovenous malformations [J]. J Vasc Interv Radiol, 2002, 13: 1261 - 1264.
- [13] White RI Jr, Lynch-Nyhan A, Terry P, et al. Pulmonary arteriovenous malformations: techniques and long-term outcome of embolotherapy [J]. Radiology, 1988, 169: 663 - 669.
- [14] Pollak JS, Egglin TK, Rosenblatt MM, et al. Clinical results of transvenous systemic embolotherapy with a neuroradiologic detachable balloon [J]. Radiology, 1994, 191: 477 - 482.
- [15] Prasad V, Chan RP, Faughnan ME. Embolotherapy of pulmonary arteriovenous malformations: efficacy of platinum versus stainless steel coils [J]. J Vasc Interv Radiol, 2004, 15: 153 - 160.
- [16] Cil B, Canyigit M, Ozkan OS, et al. Bilateral multiple pulmonary arteriovenous malformations: endovascular treatment with the Amplatzer vascular plug [J]. J Vasc Interv Radiol, 2006, 17: 141 - 145.
- [17] Ferro C, Rossi UG, Bovio G, et al. Percutaneous transcatheter embolization of a large pulmonary arteriovenous fistula with an Amplatzer vascular plug [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2007, 30: 328 - 331.

(收稿日期:2008-01-12)

作者: 钟红珊, 徐克, 肖亮, 邵海波, ZHONG Hong-shan, XU Ke, XIAO Liang, SHA Hai-bo
作者单位: 辽宁省肿瘤与血管疾病介入治疗中心, 沈阳中国医科大学附属第一医院放射科, 110001
刊名: 介入放射学杂志 ISTIC PKU
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2008, 17(6)
被引用次数: 0次

参考文献(17条)

1. Adams HP Jr, Subbiah B, Bosch EP Neurologic aspects of hereditary hemorrhagic telangiectasia. Report of two cases 1977
2. Gossage JR, Kanj G Pulmonary arteriovenous malformations. A state of the art review 1998
3. Manidont el Gamal MB, Stoker JB, Spiers EM Cyanosis complicating hepatic cirrhosis: Report of a case due to multiple pulmonary arteriovenous fistulas 1970
4. Milic A, Chan RP, Cohen JH Reperfusion of pulmonary arteriovenous malformations after embolotherapy 2005
5. Dines DE, Arms RA, Bernatz PA Pulmonary arteriovenous fistulas 1974
6. Gelfand MS, Stephens DS, Howell EL Brain abscess: Association with pulmonary arteriovenous fistula and hereditary hemorrhagic telangiectasia; Report of three cases 1988
7. De Castro CR, Ikari NM, Jatene FB Pulmonary arteriovenous fistula 2003
8. Keller FS, Rosch J, Barker AF Pulmonary arteriovenous fistulas occluded by percutaneous introduction of coil springs 1984
9. Matsuura K, Kobayashi Y, Tanaka O Clinical study of transcatheter arterial embolization for pulmonary arteriovenous fistula 1998
10. Bialkowski J, Zabal C, Szkutnik M Percutaneous interventionkal closure of large pulmonary arteriovenous fistulas with the Amplatzer duct occluder 2005
11. 钟红珊, 徐克, 邵海波 国产双伞形封堵器治疗多发性巨大肺动静脉瘘[期刊论文]-介入放射学杂志 2006
12. Tal MG, Saluja S, Henderson KJ Vein of Galen technique for occluding the aneurysmal sac of pulmonary arteriovenous malformations 2002
13. White RI Jr, Lynch-Nyhan A, Terry P Pulmonary arteriovenous malformations: techniques and long-term outcome of embolotherapy 1988
14. Pollak JS, Eggin TK, Rosenblatt MM Clinical results of transvenous systemic embolotherapy with a neuroradiologic detachable balloon 1994
15. Prasad V, Chan HP, Faughnan ME Embolotherapy of pulmonary arteriovenous malformations: efficacy of platinum versus stainless steel coils 2004
16. Cil B, Canyigit M, Ozkan OS Bilateral multiple pulmonary arteriovenous malformations: endovascular treatment with the Amplatzer vascular plug 2006
17. Ferro C, Rossi UG, Bovio G Percutaneous transcatheter embolization of a large pulmonary arteriovenous fistula with an Amplatzer vascular plug 2007

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200806004.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: f22b7514-8fa0-46db-964c-9df7017d1a2e

下载时间: 2010年9月20日